



Eliane A. Marques

*Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG)  
– Unidade de Investigação em Geologia e Cartografia  
Geológica - Laboratório de Geologia e Minas*  
eliane.marques@lneg.pt

Laura Soares

*Departamento de Geografia da Faculdade de Letras  
da Universidade do Porto; Centro de Estudos em  
Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT).*  
laura@letras.up.pt

## **Inventário e base de dados de cartografia geomorfológica do NW de Portugal.**

**Cartografia e Tecnologias de Informação em Geografia**

### **1. Introdução**

A Cartografia, enquanto ciência que trata da criação e manipulação de representações simbólicas do espaço geográfico, avança hoje através das novas pontes tecnológicas para um mundo digital, sem esquecer todos os conceitos teóricos e metodológicos empregues na elaboração de mapas de base ou temáticos. Efectivamente, se as geotecnologias e, designadamente, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são actualmente essenciais para a exploração, análise, compreensão e comunicação de informação de âmbito espacial, é essencial que os seus utilizadores respeitem as regras de boa construção de mapas, pois só assim estes constituem meios eficazes para uma leitura do território nas suas mais diversas vertentes. Como refere DYSON-BRUCE (2003), os SIG não são um fim em si mesmos mas uma ferramenta que facilita o *input* e *output* de dados, acrescentando-se que a validade dos seus resultados depende única e exclusivamente da própria validade da informação que o seu utilizador introduz e da sua capacidade de interpretação à luz dos conhecimentos científicos (SOARES, COSTA e GOMES, 2010).

Esta observação aplica-se de forma particularmente pertinente no âmbito da cartografia geomorfológica. Encarada como uma metodologia de investigação e não como uma mera técnica de representação de resultados, a cartografia geomorfológica é amplamente utilizada nos trabalhos de investigação fundamental, mas demonstra igualmente a sua relevância em termos de aplicação prática, designadamente no contexto do planeamento e ordenamento do território, afirmando-se como suporte essencial da cartografia de riscos (BATEIRA, 2001; SOARES, 2008). Neste sentido, e como salienta H. DIAS (1995), a produção de cartas temáticas na área da geomorfologia deveria ser considerada indispensável, não só para o conhecimento e caracterização dos processos que contribuem para a construção das paisagens, mas também como ferramenta ao dispor do actual ordenamento e planeamento territorial, na medida em que,

como outros mapas, permite mais facilmente equacionar propostas sobre uma base de trabalho que se pretende dinâmica.

Mas a cartografia geomorfológica em Portugal, permanece ausente do ponto de vista das publicações institucionais, o que, em parte, pode ser justificado pelo seu carácter específico, a que se associa um certo desconhecimento da sua aplicabilidade. No entanto, não podemos deixar de referir um dos mais importantes contributos para a cartografia geomorfológica portuguesa: a publicação, em 1981, da *Carte Geomorphologique du Portugal*, da autoria de D.B. FERREIRA. Editada à escala 1/500 000 no número 6 das *Memórias do Centro de Estudos Geográficos*, constitui um esforço de síntese notável que permanece actual, um documento inovador se considerarmos, como referem MARTIN-SERRANO, MAESTRO e SALAZAR (2005), citando o trabalho em questão, que os mapas geomorfológicos de carácter nacional não são frequentes.

Em consequência do pouco interesse editorial, os trabalhos onde podem ser encontrados exemplos de cartografia geomorfológica resultam da investigação associada a teses de doutoramento, dissertações de mestrado e artigos científicos, que, como tal, permanecem de divulgação restrita e limitada aos meios académicos, por tradição fechados nos seus 'compartimentos' disciplinares.

Esta situação implica, igualmente, a inexistência de um sistema de cartografia geomorfológica nacional homogéneo, tanto ao nível conceptual, como da codificação gráfica. As várias 'escolas' universitárias foram adaptando metodologias e legendas em função dos seus objectivos e características das áreas em estudo, baseando-se em normas diversas previamente definidas e publicadas, quer pela União Geográfica Internacional (UGI), no seu esforço de normalização cartográfica internacional, mas principalmente (dada a forte ligação institucional à Geografia francesa) pelo *Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS), que edita, em 1972 e sob coordenação de J. TRICART, as *Normes pour l'Établissement de la Carte Géomorphologique Détaillée de la France* e, mais recentemente, o *Glossaire de Géomorphologie. Base de Données Sémiologiques pour la Cartographie*, de F. JOLY (1997) .

Deste contexto, deriva o facto da cartografia geomorfológica produzida pelos investigadores portugueses assentar em princípios teóricos e metodologicamente diferenciados (principalmente ao nível da recolha, classificação e tratamento da informação), utilizando simbologia e notações diversas (o que dificulta leituras comparativas) e abrangendo contextos espaciais diversificados. Implica, ainda, uma duplicação de esforços, que poderia ser evitada se a realização destes mapas fosse divulgada.

Torna-se assim pertinente a criação de uma base de dados que reúna a cartografia temática de âmbito geomorfológico produzida a nível nacional, objectivando não só a sua divulgação, mas constituindo, igualmente, ponto de partida para uma reflexão que visa o estabelecimento de normas para generalização do processo que possam potenciar a publicação institucional de mapas geomorfológicos, à semelhança dos editados pelo Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Com efeito, o IGME disponibiliza, desde 1986, o Mapa Geomorfológico Nacional à escala 1/50 000 (embora estejam ainda publicadas apenas algumas folhas), como documento complementar do Mapa Geológico Nacional à mesma escala (série MAGNA 50). Refira-se ainda, a edição do Mapa Geomorfológico de España y del Margen Continental à escala 1/1 000 000 (2005) ,sob coordenação geral de MARTÍN-SERRANO GARCÍA, que resulta de um trabalho de síntese apoiado em cartografia diversa já publicada.

## 2. Objectivos

Tomando como exemplo o que se passa na vizinha Espanha, onde a produção de Cartografia Geomorfológica se encontra instituída, o nosso objectivo neste trabalho é dar a conhecer um projecto de investigação em curso que, nesta primeira etapa, visa a recolha e inventariação de mapas geomorfológicos (*senso lato*)<sup>1</sup> elaborados para o NW de Portugal<sup>1</sup> e o seu arquivamento numa base de dados dinâmica e funcional. A base de dados que se pretende implementar, e da qual se apresenta a sua estrutura inicial, integra cartografia de carácter descritivo e interpretativo de vários domínios ou subdomínios científicos, contemplando diversos tipos de cartografia que incorpora informação de âmbito morfo-estrutural. A recolha e inventariação dos objectos cartográficos<sup>2</sup> permitirá a divulgação da cartografia existente sobre a área seleccionada, disponibilizando-se *online*, uma vez concluída, a base de dados. Note-se, ainda que a base de dados em questão constituirá uma ferramenta de trabalho essencial para a posterior definição de normas standardizadas de elaboração de cartografia geomorfológica. Não ignorando os princípios metodológicos e as legendas já existentes e aplicadas, quer nacional quer internacionalmente, estas normas deverão ser adequadas às características geomorfológicas do nosso território, apontando-se igualmente caminhos para o estabelecimento de rotinas que estão na base do desenvolvimento de qualquer cartografia institucionalizada.

Mas, como referimos, esta constituirá uma fase mais avançada do projecto em desenvolvimento, em que serão aplicadas novas tecnologias sem desvalorizar a necessária acuidade gráfica, quer nas etapas de generalização cartográfica, quer na definição de simbologia rigorosa e eficaz (GUSTAVSSON e SEIJMONSBERGN, 2006).

## 3. Metodologia

A metodologia utilizada na concretização desta etapa inicial do nosso projecto, envolveu, sumariamente, as seguintes etapas:

- concepção de uma ficha-inventário que incorpora uma caracterização detalhada dos vários objectos cartográficos;
- modelação de atributos e relações (modelos conceptual e relacional) para a definição da base de dados onde será incorporada toda a informação anterior, bem como imagens em formato digital dos vários exemplares inventariados;
- elaboração da base de dados com recurso ao software Access, baseando-se esta opção na sua frequente utilização por um universo de utilizadores bastante diversificado, por se encontrar em praticamente todos os computadores e por ser versátil possibilitando a sua posterior combinação com outras aplicações informáticas;
- geo-referenciação dos objectos cartográficos, através de um cartograma que permite aos utilizadores identificar as áreas para as quais já existe cartografia de âmbito geomorfológico, que poderá servir de base a estudos com objectivos diversificados.

## 4. Apresentação de resultados

### 4.1. Ficha-inventário

A inventariação dos objectos cartográficos, foi inicialmente concebida através de uma ficha de caracterização elaborada com base no trabalho desenvolvido em Espanha (fig.1A), e

---

<sup>1</sup>. A selecção do NW de Portugal como área 'amostra' do inventário e base de dados de cartografia geomorfológica, fundamentou-se essencialmente em questões de ordem prática, designadamente a maior acessibilidade à informação pelos contactos privilegiados com especialistas (geógrafos e geólogos) que trabalham nesta temática e quadro espacial.

<sup>2</sup>. Será adoptada esta opção terminológica para designar Mapas, Cartas ou Esboços.

apresentada por (PELLICER CORELLANO, PEÑA MONNÉ, & JULIÁN ANDRÉS, 1997 p. 104). Ponto de partida para a recolha inicial da informação e funcionando também como elemento de referência das etapas seguintes, a ficha-inventário que adaptamos contempla cinco categorias principais (fig.1B):

**6 MAPA GEOMORFOLÓGICO DE ESPAÑA**

Nº DE HOJA: 384 NOMBRE: FUENTES DE EBRO  
 ESCALA 1: 50000 PROVINCIA: ZARAGOZA  
 AUTOR: ZUIDAM, R. van. AÑO: 1980  
 TÍTULO: Un levantamiento geomorfológico de la Región de Zaragoza

REFERENCIA: Geographicala, 6 Depto. Geografía y O.T. Zaragoza.

**I. INFORMACION CARTOGRAFICA**

BASE TOPOGRAFICA: ☒ BASE GEOLOGICA: ☒  
 Litología: ☒ Testónica: ☒  
 Estructura: ☒ FORMACIONES SUPERFICIALES: ☒  
 Granulometría: ☒ Consolidación: ☒  
 Cronología absoluta: ☒ Cronología relativa: ☒

**II. TRATAMIENTO GRAFICO**

**III. INFORMACION CARTOGRAFADA**

A. De ámbito Topográfico  
 9 Fondo de mapa: ☒ Curvas de Nivel ☒  
☒ Puntos cotados ☒  
☒ Hidrografía ☒  
☒ Toponimia

B. De ámbito Geológico  
 10 Contexto Estructural: ☒ Litología ☒  
☒ Tectónica ☒  
 11 Dominio(s) Morfoestructural(es): ☒ Soco ☒  
☒ Bacia sedimentar ☒  
☒ Cadenas activas ☒  
☒ Vulcanismo

C. De ámbito Geomorfológico  
 12 Formas de relevo: ☒ Estructurais ☒  
☒ Influencia tectónica ☒  
☒ Influencia litológica ☒  
☒ Fluviais ☒  
☒ Litorais ☒  
☒ Periglaciares ☒  
☒ Glaciares ☒  
☒ Eólicas

D. Formações Superficiais  
 13 Granulometria ☒ 14 Espessura ☒  
 15 Origem ☒ 16 Cronologia ☒

**IV. REPRESENTAÇÃO GRAFICA**

17 Pontos ☒ 18 Linhas ☒  
 19 Poligonos ☒ 20 Cor ☒  
 21 Nº símbolos ☒

**V. ACESSIBILIDADE**

22 Acesso online: ☒ 23 Formato: ☒  
 24 URL: ☒  
 25 Contacto autor(es): ☒

**Información adicional**

Resumo: ☒  
 Observações: ☒

Fig. 1 – A. Ficha- inventário dos mapas geomorfológicos de Espanha. B. Ficha-inventário adoptada.

- elementos de identificação do objecto cartográfico (tipo, título, autor, data, escala e publicação em que se encontra inserido);
- contexto espacial - área cartografada, coordenadas e folhas correspondentes da cartografia institucional;
- informação cartografada - de âmbito topográfico, geológico, e geomorfológico, contemplando vários sub-campos;
- representação gráfica - tipo e número de símbolos;
- acessibilidade - formato, URL, contacto de autores e informação adicional.

Exemplificando esta etapa inicial de recolha de elementos, foram seleccionados vários objectos cartográficos para testar/validar o modelo descrito. Esta selecção contemplou cartografia diversificada, incorporando exemplares de âmbito geomorfológico e morfo-estrutural, elaborados a várias escalas e contextos espaciais, bem como simbologia distinta.



próprias do *Visio*. Posteriormente, o modelo foi implementado na aplicação Access, onde foram criadas todas as tabelas e as respectivas relações (figura 4).

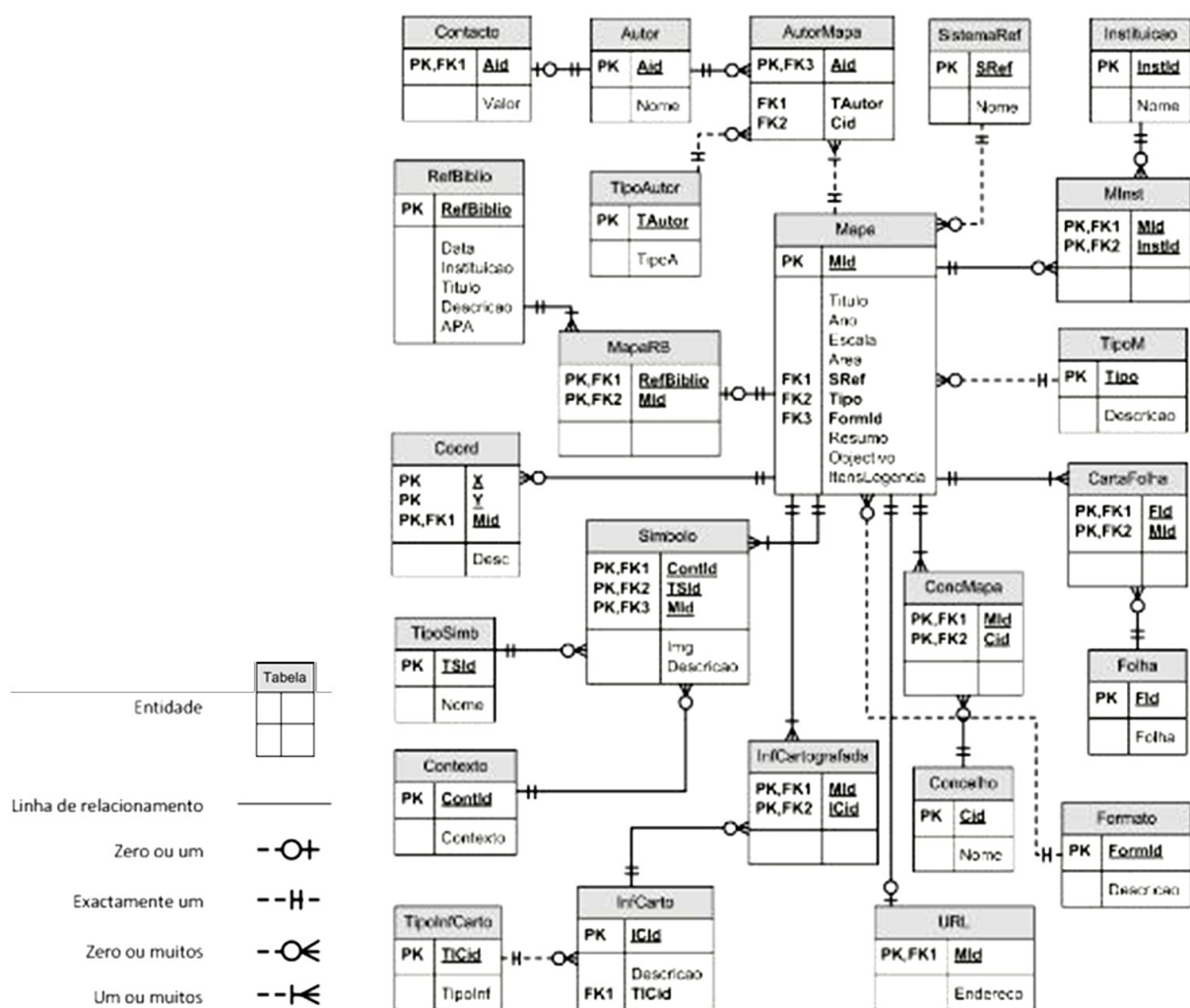


Fig. 3 - Modelo Relacional, de acordo com a notação de "pés de galinha (Crow's-foot)" (EVEREST, 1976).

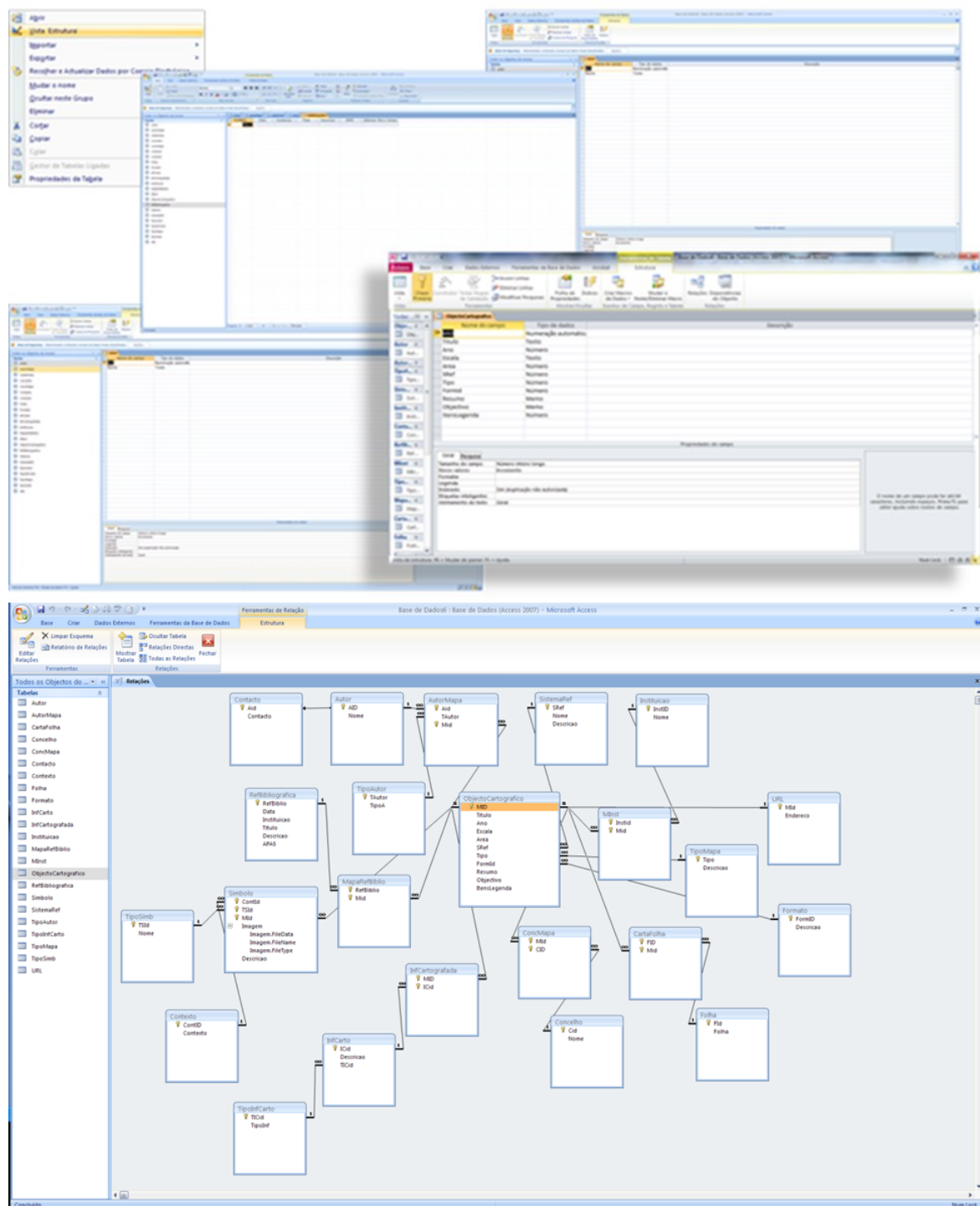


Fig. 4 - Implementação do modelo lógico em Access.

Por fim foram desenvolvidas as interfaces de preenchimento para os elementos relativos a cada um dos objectos cartográficos.

#### **4.3. Teste do modelo e georeferenciação dos objectos cartográficos**

Para testar o modelo conceptualizado, seleccionamos um conjunto de objectos cartográficos, dos quais apresentamos apenas dois exemplos: a Carta Geomorfológica de Portugal 1/500 000, de FERREIRA (1981) e o Mapa da Morfotectónica do NW de Portugal, inserido na tese de doutoramento de SOARES (2008). Note-se, ainda, que só alguns atributos do inventário foram preenchidos, isto porque as interfaces existentes na aplicação *Access 2010* necessitam de uma maior adaptação à base de dados.

Deste teste de validação resultaram dois 'relatórios' prévios (figs 5 e 6), cuja análise permitirá avançar para a criação mais estabilizada de uma interface de preenchimento da nossa base de dados e uma melhor visualização dos resultados, bem como o estabelecimento de campos de preenchimento prévio que poderão ser posteriormente utilizados na catalogação da simbologia utilizada.




Identificação do Objecto Cartográfico			
Título: <b>Mapa Geomorfológico de Portugal</b>			
Tipo: Mapa Geomorfológico	Escala: 1/500 000		
Data: 1981			
Referência: FERREIRA, D. B. (Cartographer). (1991). Mapa Geomorfológico de Portugal (N), Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa			
Acesso online: Não	URL:		
Formato: Clip de Imagem			
		Instituição 1: Centro de Estudos Geográficos da Universidade d	
		Instituição 2: Serviços Geológicos de Portugal	
		Instituição 3: Instituto Geográfico do Exército	
Autor:		Contacto:	
<div>Informação Cartografada:</div>			
Âmbito Topográfico			
Curvas de nível: Não	Hidrografia: Sim	Pontos cotados: Sim	Toponímia: Sim
Âmbito Geológico:			
<b>Contexto Estrutural:</b>		<b>Domínio Morfoestrutural:</b>	
Litologia: Sim		Soco: Sim	Vulcanismo:
Tectónica: Sim		Bacia Sedimentar:	
		Cadeias Activas:	
Âmbito Geomorfológico:			
<b>Formas de relevo</b>			
Influência tectónica: Sim	Influência Fluvial: Sim	Influência Periglacial: Sim	
Influência litológica: Sim	Influência Litoral: Sim	Influência Glacial: Sim	
Formações Superficiais:		Influência Eólica: Sim	
Granulometria:	Espessura:		
Origem:	Cronologia:		
<div>Representação Gráfica</div>			
Pontos: Sim	Linhas: Sim	Polígonos: Sim	
Cor:	Nº de símbolos: 116		
Resumo:			
Objectivo:			

Fig. 5 – Relatório 1 (Extracto da Carta Geomorfológica de Portugal)


Identificação do Objecto Cartográfico			
<b>Título:</b> Mapa da Morfotectónica do NW de Portugal			
<b>Tipo:</b> Mapa morfotectónico		<b>Escala:</b> 1/200000	
<b>Data:</b> 2007			
<b>Referência:</b> Mapa incluído em: SOARES, L. M. P. M. (2008). A importância das formações superficiais no âmbito dos processos de erosão hídrica e movimentos de vertente no NW de Portugal., Universidade do Porto, Porto.			
<b>Acesso online:</b>		<b>URL:</b>	
<b>Formato:</b> Imagem Tif			
		<b>Instituição 1:</b> Faculdade de Letras da Universidade do Porto  <b>Instituição 2:</b>  <b>Instituição 3:</b>	
<b>Autor:</b>		<b>Contacto:</b>	
Informação Cartografada:			
<b>Âmbito Topográfico</b>			
Curvas de nível: Não	Hidrografia: Sim	Pontos cotados: Sim	Toponímia: Sim
<b>Âmbito Geológico:</b>			
<b>Contexto Estrutural:</b>		<b>Domínio Morfoestrutural:</b>	
Litologia:		Soco: Sim	Vulcanismo:
Tectónica: Sim		Bacia Sedimentar:	
		Cadeias Activas:	
<b>Âmbito Geomorfológico:</b>			
<b>Formas de relevo</b>			
Influência tectónica: Sim	Influência Fluvial: Sim	Influência Periglacial: Sim	
Influência litológica: Sim	Influência Litoral: Sim	Influência Glacial: Sim	
Formações Superficiais:		Influência Eólica: Sim	
Granulometria:	Espessura:		
Origem:	Cronologia:		
Representação Gráfica			
Pontos: Não	Linhas: Sim	Polígonos: Sim	
Cor:	Nº de símbolos: 13		
<b>Resumo:</b>			
<b>Objectivo:</b>			

Fig. 6 - Relatório 2( Mapa da Morfotectónica do NW de Portugal)

Deste primeiro teste de validação, do qual extraímos informação não especializada, procedemos à georeferenciação dos objectos cartográficos em Sistema de Informação

Geográfica (SIG) utilizando para o efeito o *ArcGis 9.3*, por se tratar de uma ferramenta bastante completa a nível de gestão e manipulação de dados que permite a actualização e sobreposição de elementos gráficos e não gráficos de forma bastante dinâmica e congruente.

Este procedimento foi aplicado através da utilização do cartograma disponibilizado pelo Instituto Geográfico do Exército para os mapas topográficos à escala 1/25 000 (série M888), o que permite estabelecer de forma clara o enquadramento espacial dos documentos que integram a nossa base de dados. Ou seja, a inserção dos objectos cartográficos numa grelha em que é possível visualizar com detalhe o quadro espacial, permite não só uma georeferenciação mais precisa, mas também cumpre o objectivo de divulgar e facilitar a pesquisa das áreas para as quais já existe cartografia de âmbito geomorfológico.

A georeferenciação foi definida já com base no sistema de coordenadas ETRS89 (European Terrestrial Reference System), sistema global de referência recomendado pelo EUREF (*European Reference Frame*, subcomissão da IAG – International Association of Geodesy) e que obedece às Normas da Directiva INSPIRE<sup>3</sup>. A delimitação do NW de Portugal foi fixada com base na folha 1 da Carta Geológica de Portugal à escala 1:200 000, editada em 1989 pelos Serviços Geológicos de Portugal da Direcção Geral de Geologia e Minas (actual LNEG-LGM, Laboratório Nacional de Energia e Geologia – Laboratório de Geologia e Minas), sob coordenação de E. PEREIRA (fig.7).

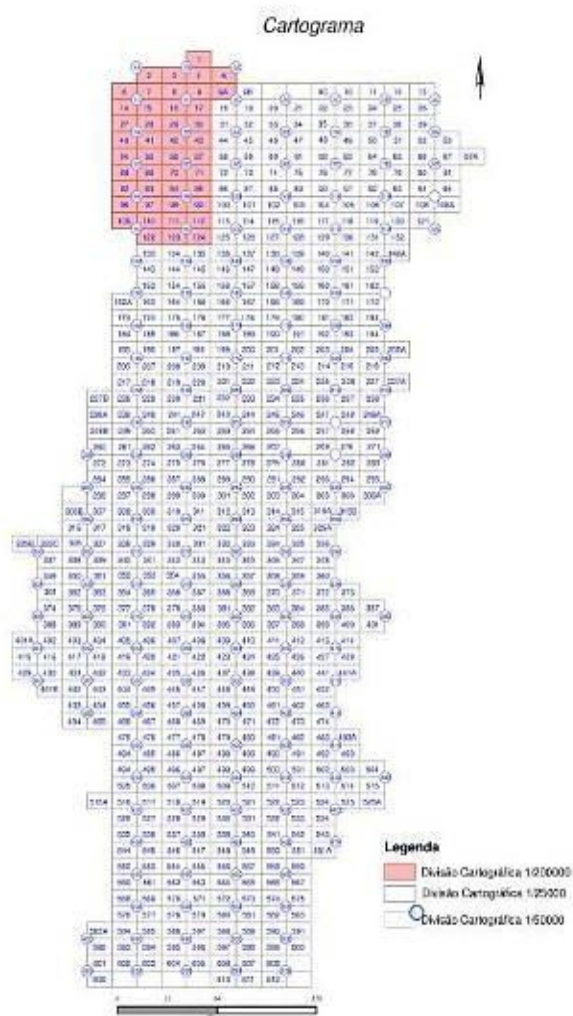


Fig. 7 - Articulação entre as cartas topográficas 1/25 000 (IGeoE) e a folha 1 da Carta Geológica 1/200 000(SGP).

Como exemplo da modelação em SIG dos objectos cartográficos, apresentamos o mapa que na fig.6 ilustrou a nossa base de dados em *Acess*, agora já georeferenciado no cartograma (fig.8). Note-se que possibilidade de cruzar dados de diferentes entidades geográficas num mesmo *workspace*, potencia aspectos ligados à fase subsequente do nosso projecto,

<sup>3</sup>. A directiva INSPIRE estabelece standards e protocolos de tipo técnico e organizativo para a criação e manutenção de dados de informação espacial a usar no território da Comunidade Europeia.

designadamente, a definição de simbologia adequada à elaboração de cartografia geomorfológica de acordo com normas estandardizadas.

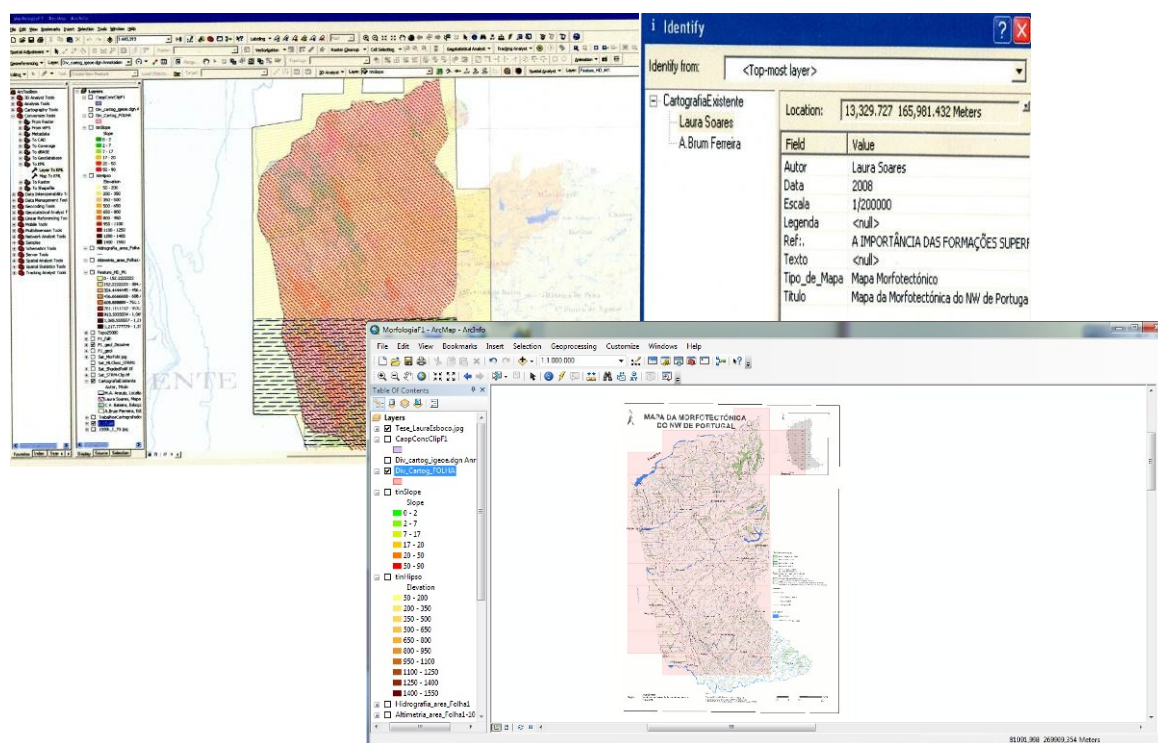


Fig. 8 – Exemplo da modelação em ambiente SIG dos objectos cartográficos.

## 5. Conclusão

O percurso até ao final deste projecto é bastante longo e, numa primeira apreciação, as dificuldades irão sempre surgir com o desenrolar das inúmeras etapas do trabalho. Atendendo à grande diversidade de objectos cartográficos, consideramos que será sempre um projecto em permanente adaptação à realidade cartográfica, e será necessário remodelar e adaptar a base de dados aos documentos. Isto tendo ainda em consideração que estamos perante uma realidade em constante evolução como são as aplicações informáticas ao nível da implementação de bases de dados e de gestão de sistemas de informação geográfica.

Parece-nos válido que todo o desenvolvimento de suportes para agregar informação no domínio da cartografia geomorfológica, pode proporcionar resultados para encetar trabalhos futuros. Todavia, estamos cientes de que a representação de formas e processos geomorfológicos apresenta dificuldades quanto à sua concepção, definição de conceitos e técnicas de representação cartográfica.

Com a concretização do nosso projecto, tentaremos dar um pequeno contributo para a reflexão em torno da necessidade de estabelecer normas estandardizadas que possam potenciar a publicação institucional de mapas geomorfológicos, designadamente através da concepção de uma legenda que incorpore simbologia específica para aplicar em ArcGis, facilitando e promovendo a elaboração de cartografia geomorfológica (s.l.) em formato vectorial.

O conhecimento e expressão cartográfica da geomorfologia de um país fornece uma visão científica sobre as suas características principais (uma vez que abrange aspectos da morfografia, morfometria, morfogénese e morfotectónica), definindo o seu quadro evolutivo e a dinâmica actual, o que permite uma leitura do território com aplicabilidade no seu planeamento e gestão, com destaque para as questões relacionadas com os riscos naturais e a protecção civil.



## 6. Referências bibliográficas

- BATEIRA C (2001). Movimentos de Vertente no NW de Portugal, Susceptibilidade Geomorfológica e Sistemas de Informação Geográfica. Dissertação de doutoramento. Universidade do Porto, Porto, 475p.
- BERTIN J (1983). *Semiology of graphics*. Madison: University of Wisconsin Press, 415p.
- CHEN P (1976). The Entity-Relationship Model--Toward a Unified View of Data. In: ACM Transactions on Database Systems, ACM-Press, pp.9–36
- DIAS M H (1995). As vicissitudes das séries topográficas e temáticas: um retrato da cartografia portuguesa contemporânea. *Finisterra*, XXX, 20.
- DIAS, M. H. (2007). *Cartografia Temática - programa*. Lisboa: Centro de Estudos Geográficos - Universidade de Lisboa.
- DYSON-BRUCE L (2003). Historic landscape assessment: the East of England experience paper product to GIS delivery, *Journal of GIS in Archaeology*, Vol. I: 63-72.
- EVEREST G (1976), Basic Data Structure Models Explained with a Common Example, *Proc. Fifth Texas Conference on Computing Systems*, IEEE Computer Society publications office, Long Beach, pp. 39-45.
- FERREIRA D (1981) Carte géomorphologique du Portugal, Lisboa, *Memórias do CEG*, nº6, 53p.
- GUSTAVSSON M; KOLSTRUP E; SEIJMONSBERGEN A C (2006). A new symbol-and-GIS based detailed geomorphological mapping system: Renewal of a scientific discipline for understanding landscape development. *Geomorphology*, 77:90-111.
- JOLY F (1997). *Glossaire de géomorphologie. Base de données sémiologiques pour la cartographie*. Paris: Armand Colin, 325p
- MARTÍN-SERRANO GARCÍA A M A.; SALAZAR A (2005). Objectivo, diseño y contenido del Mapa Geomorfológico de España a escala 1/1.000.000. In *Mapa Geomorfológico de España y del Margen Continental*. Madrid, Instituto Geológico y Minero de España, pp.17-22.
- PEÑA MONNÉ J L (1997). *Cartografia geomorfológica básica e aplicada*, Ed. Geoforma, Logroño, 227 p.
- PELLICER CORELLANO F; PEÑA MONNÉ J L; JULIÁN ANDRÉS A (1997). La cartografía geomorfológica en España, In *Cartografía Geomorfológica Básica y Aplicada*, Logroño, Geoforma, pp. 103-119.
- PEREIRA E et al...(1989). *Carta Geológica de Portugal - Folha1*; Serviços Geológicos de Portugal.
- SOARES L (2008). A importância das formações superficiais no âmbito dos processos de erosão hídrica e movimentos de vertente no NW de Portugal., Dissertação de doutoramento. Universidade do Porto. Porto, 887p.
- SOARES L; COSTA A; GOMES A (2010). Geografia, Arqueologia e Sistemas de Informação Geográfica: exemplos prospectivos de articulação. Braga, *III Jornadas do Quaternário* (no prelo).
- TRICART J (1972). Normes pour l'établissement de la Carte Géomorphologique Détaillée de la France (1 :20 000 ; 1 :25 000, 1 :50 000). *Mémoires et Documents*, 12:36-119.